

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 8 2 0 7

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 1 月 10 日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示部所
H01L 23/50			H01L 23/50	1
21/50	301		21/50	2
23/28			23/28	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 1 7 6 8 9 8

(22) 出版日 平成 7 年 (1995) 6 月 21 日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 山田 雄一

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

大日本印刷株式会社内

(73) 発明者 佐々木 賢

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

大日本印刷株式会社内

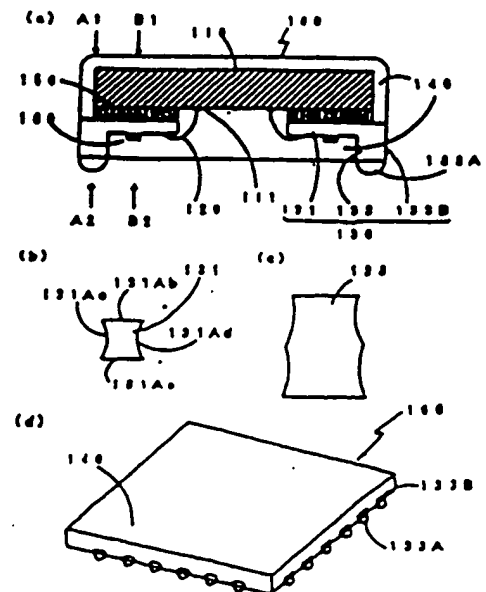
(74) 代理人 弁理士 小西 雄典

(54) 【発明の名称】 微細封止型半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 リードフレームを用いた微細封止型半導体装置であって、多端子化に対応できて実装性の良いものを提供する。

【構成】 2 段エッチング加工によりインナーリード部の厚さがリードフレーム材料の厚さよりも厚肉に外部加工されたリードフレームを用い、且つ、外部寸法をほぼ半導体素子に合わせた、封止用樹脂により微細封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、両側のインナーリード部と、該インナーリード部に対し、インナーリード部の外部側の端部においてインナーリードに直交する方向で、半導体素子毎個側と反対側に一体的に突出した、外部端部と接続するための端子柱を有するもので、該端子柱の外部側の面に半田等からなる端子面を設け、端子面を封止用樹脂部から突出させている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも薄肉に形成加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止したCSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材よりも薄肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外側回路とを備えるための柱状の端子柱とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外側側面においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端面に半田等からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から露出させ、端子柱の外側側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の電極部を有する面にて、インナーリード部に絶縁性材料を介して搭載されており、半導体素子の電極部はインナーリード間に設けられ、半導体素子搭載側とは反対側のインナーリード先端部とワイヤにて電気的に接続されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項2】 2段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも薄肉に形成加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止したCSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材よりも薄肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外側回路とを備えるための柱状の端子柱とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外側側面においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端の一部を封止用樹脂部から露出させて端子部とし、端子柱の外側側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の電極部を有する面にて、インナーリード部に絶縁性材料を介して搭載されており、半導体素子の電極部はインナーリード間に設けられ、半導体素子搭載側とは反対側のインナーリード先端部とワイヤにて電気的に接続されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項3】 請求項1ないし2において、リードフレームはダイパッドを有しており、半導体素子はその電極部をインナーリード部とダイパッド部との間に設けていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項4】 2段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも薄肉に形成加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止したCSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材

よりも薄肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外側回路とを備えるための柱状の端子柱とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外側側面においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端面に半田等からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から露出させ、端子柱の外側側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項5】 2段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも薄肉に形成加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止したCSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材よりも薄肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外側回路とを備えるための柱状の端子柱とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外側側面においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端の一部を封止用樹脂部から露出させて端子部とし、端子柱の外側側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項6】 請求項1ないし5において、インナーリードは、断面形状が略方形で第1面、第2面、第3面、第4面の4面を有しており、かつ第1面はリードフレーム素材と同じ厚さの他の部分の一方の面と同一平面上にあって第2面に向を合っており、第3面、第4面はインナーリードの内側に向かつて凹んだ形状に形成されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置の多端子化に対応でき、且つ、実装性の良い小型化が可能な樹脂封止型半導体装置に関するもので、特に、エッチング加工により、インナーリード部をリードフレーム素材の厚さよりも薄肉に形成加工したリードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より用いられている樹脂封止型の半導体装置（プラスティックリードフレームパッケージ）は、一般に図1（a）に示されるような構造であり、半導体素子120を搭載するダイパッド部111と、

所図の図柄との電気的接続を行うためのアウターリード部1113、アウターリード部1113に一体となったインナーリード部1112、該インナーリード部1112の先端部と半導体素子1120の電極パッド1121とを電気的に接続するためのワイヤ1130、半導体素子1120を封止して外界からの応力、汚染から守る樹脂1140等からなっており、半導体素子1120をリードフレームのダイパッド1111部等に搭載した後に、樹脂1140により封止してパッケージとしたもので、半導体素子1120の電極パッド1121に対応できる数のインナーリード1112を必要とするものである。そして、このような樹脂封止型の半導体装置の組立部材として用いられる（単層）リードフレームは、一般には図11(b)に示すような構造のもので、半導体素子を搭載するためのダイパッド1111と、ダイパッド1111の周囲に設けられた半導体素子と接続するためのインナーリード1112、該インナーリード1112に連続して外部図柄との接続を行うためのアウターリード1113、樹脂封止する際のゴムとなるゴムバー1114、リードフレーム1110全体を支持する（例）部1115等を含んでおり、通常、コパール、42合金（42%ニッケル-鉄合金）、銅系合金のような導電性に優れた合金を用い、プレスもしくはエッチング法により形成されていた。

【0003】このようなリードフレームを利用した樹脂封止型の半導体装置（プラスチックリードフレームパッケージ）においても、電子装置の薄型化の時代と半導体素子の高集積化に伴い、小型薄型化かつ電極素子の増大化が顕著で、その結果、樹脂封止型半導体装置、特にQFP(Quad Flat Package)及びTQFP(Thin Quad Flat Package)等では、リードの多ピン化が著しくなってきた。上記の半導体装置に用いられるリードフレームは、従来なものはフォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工方法により作製され、従来でないものはプレスによる加工方法による作製されるのが一般的であったが、このような半導体装置の多ピン化に伴い、リードフレームにおいても、インナーリード部先端の微細化が進み、当初は、従来なものに対しては、プレスによる加工方法によらず、リードフレーム部材の板厚が0.25mm程度のものを用い、エッチング加工で対応してきた。このエッチング加工方法の工程について以下、図10に基づいて簡単に述べておく。まず、銅合金もしくは42%ニッケル-鉄合金からなる厚さ0.25mm程度の銅板（リードフレーム素材1010）を十分に焼（図10(a)）した上、クロム酸カリウムを感光剤とした水溶性セレンレジスト等のフォトレジスト1020を銅板の両面に均一に塗布する。（図10(b)）

次いで、所定のパターンが形成されたマスクを介して高圧水銀灯でレジスト部を露光した上、所定の露光量で

感光性レジストを現像して（図10(c)）、レジストパターン1030を形成し、現像処理、洗浄処理等を必要に応じて行い、塩化銅二水溶液を主たる成分とするエッチング液にて、スプレーにて銅板（リードフレーム素材1010）に吹き付け所定の凹形状にエッチングし、貫通させる。（図10(d)）

次いで、レジスト部を剥離処理し（図10(e)）、洗浄後、所定のリードフレームを得て、エッチング加工工程を終了する。このように、エッチング加工等によって

10 作製されたリードフレームは、更に、所定のエリアに銅メッキ等が施される。次いで、洗浄、乾燥等の処理を経て、インナーリード部を所定の接着剤付基板上にワイヤボンディング等により取り付けたり、必要に応じて所定のスタブワイヤを曲げ加工し、ダイパッド部をダウンセットする処理を行う。しかし、エッチング加工方法においては、エッチング液による腐食は加工後の板厚方向のみに腐蝕（凹）方向にも進むため、その微細化加工にも腐蝕があるのが一般的で、図10に示すように、リードフレーム素材の両面からエッチングするため、ライン

20 アンドスペース形状の場合、ライン間隔の加工精度は、板厚の50~100%程度とされている。又、リードフレームの加工工程でのアウターリードの腐蝕を考えた場合、一般的には、その板厚は約0.125mm以上必要とされている。このため、図10に示すようなエッチング加工方法の場合、リードフレームの板厚を0.15mm~0.125mm程度まで薄くすることにより、ワイヤボンディングのための必要な平坦域70~80μm、0.165mmピッチ程度の微細なインナーリード部先端のエッチングによる加工を達成してきたが、これが限度とされていた。

【0004】しかしながら、近年、樹脂封止型半導体装置は、小パッケージでは、電極素子であるインナーリードのピッチが0.165mmピッチを境として、既に0.15~0.13mmピッチまでの微ピッチ化要求がでてきた事と、エッチング加工において、リード部材の板厚を用いた場合には、アセンブリ工程や実装工程といった後工程におけるアウターリードの強度確保が難しいという点から、先にリード部材の板厚を薄くしてエッチング加工を行う方法にも限界が出てきた。

【0005】これに対応する方法として、アウターリードの強度を確保したまま微細化を行う方法で、インナーリード部分をハーフエッチングもしくはプレスにより薄くしてエッチング加工を行う方法が提案されている。しかし、プレスにより薄くしてエッチング加工をおこなう場合には、後工程における強度が不足する（例えば、めっきエリアの平坦性）、ボンディング、モールドイング時のクラックに必要なインナーリードの平坦性、強度が確保されない、微細な凹形状にならなければならない微細な凹形状が得られない、微細な凹形状が多くなる、そして、インナーリード部分をハーフエッチングにより薄く

してエッチング加工を行う方法の場合にし、製造を2回行なわなければならない。製造工程が増えるという問題があり、いずれも実用化には、未だ至っていないのが現状である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一方、電子機器の軽薄短小化の潮流に伴い、半導体パッケージにおいても、小型で実装性が高いものが求められるようになってきて、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて、封止用樹脂により樹脂封止したCSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であつて、前記リードフレームは、リードフレーム素子よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素子と同じ厚さの外周部とを有し、且つ、素子部はインナーリードの外周側においてインナーリードに対して厚み方向に直交し、かつ半導体素子部と反対側に設けられており、素子部の先端面に半導体素子からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から露出させ、端子部の外周側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の電極部（パッド）を有する

面にて、インナーリード部に絶縁層を介して露出されてお

【第一にピン数が同じなら、QFP (Quad Flat Pack) やBGA (Ball Grid Array) に比べ実装面積を格段に小さくできる。

【第二に、パッケージ寸法が同じならQFPやBGAよりもピン数を多くとれる。QFPについては、パッケージや基板の反り等を考えると、実用的に使える寸法は最大40mm角であり、フタリードピッチが0.5mmピッチのQFPでは304ピンが限界となる。さらにピン数を増やすためには、0.4mmピッチや0.3mmピッチが必要となるが、この場合には、ユーザが量産性の高い実装（一括リフロー・ハンダ付け）を行うのが難しくなる。一般にはQFPの製造に関してはフタリードピッチが0.3mmピッチ以下ではコストを上げずに量産するのは困難とされている。BGAは、上記QFPの限界を打破するものとして注目されるもので、外部端子を二次元アレイ状にし、外部端子ピッチを上げることで実装の良率を高めようとするものである。BGAの場合、外部端子が300ピンを超える領域でも、従来の一括リフロー・ハンダ付けでは、30mm~40mm角になると、温度サイクルによって外部端子のハンダ・バンプにクラックが入るため、600ピン~700ピン、最大でも1000ピンが実用の限界と一般には言われている。外部端子をパッケージ裏面に二次元アレイに設けたCSPの場合には、BGAのコンセプトを引継ぎ、且つ、アレイ状の端子ピッチを増やすことが可能となる。また、BGA同様、一括リフロー・ハンダ付けが可能である。

【第三に、QFPやBGAに比べるとパッケージ内部の配線長が短くなるため、寄生容量が小さくなり伝送遅延時間が短くなる。LSIクロック周波数が100MHzを超えるようになると、QFPではパッケージ内の配線が問題になってしまう。内部配線長を短くしたCSPの方が有利である。しかしながら、CSPは実装面では露れるものの、多端子化に対しては、端子のピッチをさらに狭めることが必要で、この点での限界がある。本発明は、このような状況のもと、リードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置において、多端子化に対応で、且つ、一層の小型化に対応できる半導体装置を提供

しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の樹脂封止型半導体装置は、2層エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素子の厚さよりも厚肉に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止したCSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であつて、前記リードフレームは、リードフレーム素子よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素子と同じ厚さの外周部とを有し、且つ、素子部はインナーリードの外周側においてインナーリードに対して厚み方向に直交し、かつ半導体素子部と反対側に設けられており、素子部の先端面に半導体素子からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から露出させ、端子部の外周側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の電極部（パッド）を有する面にて、インナーリード部に絶縁層を介して露出されてお

【本発明の樹脂封止型半導体装置は、2層エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素子の厚さよりも厚肉に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて

封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、上記リードフレームは、リードフレーム素材よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外周部とを有する。この外周部の両側面においてインナーリードに対して厚み方向に直交し、かつ半導体素子部と反対側に設けられており、素子部の先端面に半田等からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることを特徴とするものである。また、本発明の樹脂封止型半導体装置は、2 段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも薄肉に形成されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、上記リードフレームは、リードフレーム素材よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外周部とを有する。この外周部の両側面においてインナーリードに対して厚み方向に直交し、かつ半導体素子部と反対側に設けられており、素子部の先端の一面を封止用樹脂部から露出させて端子部とし、素子部の外周部の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることを特徴とするものである。そして上記において、インナーリードは、断面形状が略方形で第 1 面、第 2 面、第 3 面、第 4 面の 4 面を有しており、かつ第 1 面はリードフレーム素材と同じ厚さの他の部分の一方の面と同一平面上にあって第 2 面に向を合っており、第 3 面、第 4 面はインナーリードの内側に向を合っており、凹んだ形状に形成されていることを特徴とするものである。尚、ここでは、CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置とは、半導体素子の厚み方向を除いた、X、Y 方向の外形寸法にはほぼ近い形で封止用樹脂により樹脂封止した半導体装置の材料を有しており、本発明の半導体装置は、その中でもリードフレームを用いたものである。また、上記において、素子部の先端面に半田等からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から露出させる場合、半田等からなる端子部は封止用樹脂部から露出したものが一般的であるが、必ずしも露出する必要はない。また、必要に応じて、封止用樹脂部から露出された素子部の外周部の側面部分に接合材料等を介して保護処理してもよい。

(0008)

【作用】本発明の樹脂封止型半導体装置は、上記のように構成することにより、リードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置において、多端化に対応でき、且つ、実装性の良い小型の半導体装置の提供を可能とするものであり、同時に、従来の図 1 (b) に示す厚肉リードフレームを用いた場合のように、ダムバーのプレスによる除金工程や、フタリードのフォーミング工程を必要としないため、これらの工程に起因して発生していたフタリードのスキューの問題やフタリードの平坦性 (コプラナリティー) の問題を全く無くすることが出来る半導体装置の提供を可能とするものである。詳しくは、2 段エッチング加工によりインナーリード部の厚さが素材の厚さよりも薄肉に形成加工された、即ち、インナーリードを機械加工された多ピンリードフレームを用いていることにより、半導体装置の多端化に対応出来るものとしており、且つ、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて、封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置としていることにより、小型化して作製することを可能としている。更に、従述する、図 8 に示す 2 段エッチングにより作製された、インナーリードは、断面形状が略方形で第 1 面、第 2 面、第 3 面、第 4 面の 4 面を有しており、かつ第 1 面はリードフレーム素材と同じ厚さの他の部分の一方の面と同一平面上にあって第 2 面に向を合っており、第 3 面、第 4 面はインナーリードの内側に向を合っており、凹んだ形状に形成されていることにより、インナーリード部の第 2 面は平坦性を確保でき、ワイヤボンディング性の良いものとしている。また第 1 面も平坦面であり、第 3 面、第 4 面はインナーリード側に凹みであるためインナーリード部は、安定しており、且つ、ワイヤボンディングの歩留率を広くとれる。

(0009) また、本発明の樹脂封止型半導体装置は、半導体素子が、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることにより、ワイヤボンディングの必要がなく、一括したボンディングを可能としている。

(0010)

【実施例】本発明の樹脂封止型半導体装置の実施例を図 1 に示して説明する。先ず、実施例 1 を図 1 に示し、説明する。図 1 (a) は実施例 1 の樹脂封止型半導体装置の断面図であり、図 1 (b) (イ) は図 1 (a) の A1-A2 におけるインナーリード部の断面図で、図 1 (b) (ロ) は図 1 (a) の B1-B2 における素子部の断面図である。図 1 中、100 は半導体装置、110 は半導体素子、111 は電極部 (パッド)、120 はワイヤ、130 はリードフレーム、131 はインナーリード、131A は第 1 面、131Ab は第 2 面、131Ac は第 3 面、131Ad は第 4 面、133 は素子部。

133Aは端子部、133Bは側面、140は封止層部、150は絶縁層材、160は導性用テープある。本実施例1の樹脂封止型半導体装置においては、半導体素子110は、半導体素子の電極部(パッド)111側の面で電極部(パッド)111がインナーリード131に絶縁層材150を介して搭載固定されている。そして、電極部111は、ワイヤ120にて、インナーリード部131の先端の第2面131Abと電気的に接続されている。本実施例1の半導体装置100と外部回路との電気的な接続は、端子部133先端部に設けられた半導体の半田からなる端子部133Aを介してプリント基板等へ搭載されることにより行われる。実施例1の半導体装置100に使用のリードフレーム130は、42×ニッケル-銅合金を素材としたもので、そして、図6(a)に示すような形状をしたエッチングにより外形加工されたリードフレームを用いたものである。端子部133他の部分より内部に形成されたインナーリード131をもつ、ダムバー136は樹脂封止する際のダムとなる。尚、図6(a)に示すような形状をしたエッチングにより外形加工されたリードフレームを、本実施例においては用いたが、インナーリード部131と端子部133以外は6角状的に不要なものであるから、特にこの形状に限定はされない。インナーリード部131の厚さtは40μm、インナーリード部131以外の厚さt₁は0.15mmでリードフレーム素材の板厚のままである。また、インナーリードピッチは0.12mmと狭いピッチで、半導体装置の多端子化に対応できるものとしている。インナーリード部131の第2面131Abは半導体ワイヤボンディングし易い形状となっており、第3面131Ac、第4面131Adはインナーリード側へ凹んだ形状をしており、第2ワイヤボンディング面を狭くしても機械的に強いものとしている。尚、図6(b)は図6(a)のC1-C2における断面を示している。導性用テープ160はインナーリード部にヨレが発生しないように固定しておくものである。尚、インナーリードの長さが短い場合には図6(a)に示す形状のリードフレームをエッチング加工して作製し、これに接合する方法により半導体素子を搭載して樹脂封止できろが、インナーリードが長く、インナーリードにヨレを生じ易い場合には図6(a)に示す形状にエッチング加工することは出来ないため、図6(c)(イ)に示すようにインナーリード先端部を導電部131Bにて固定した状態でエッチング加工した後、インナーリード131部を絶縁テープ160で固定し(図6(c)(ロ))、次いでプレスにて、半導体装置作製の際には不要の導電部131Bを除去し、この状態で半導体素子を搭載して半導体装置を作製する。(図6(c)(ハ))

図6(c)(ロ)中E1-E2にプレスにて切断する

インを示している。

(0011)次に本実施例1の樹脂封止型半導体装置の製造方法を図5に基づいて簡単に説明する。先ず、接合するエッチング加工にて作製され、不要部分をカッティング処理等で除去されたものを、インナーリード先端部が図5で上になるようにして用意した。尚、インナーリード131部の長さが長い場合には、必要に応じて、インナーリードの先端部がポリイミドテープによりテーピング固定されているものを用意する。次いで半導体素子110の電極部111側面を図5で下にして、インナーリード131内に納め、絶縁層材150を介してインナーリード131に搭載固定した。(図5(a))

半導体素子110をリードフレーム130に搭載固定した後、リードフレーム側130を半導体の上に、半導体素子110の電極部111とインナーリード部131の先端部とをワイヤ120にてボンディング接続した。(図5(b))

次いで、通常の封止用樹脂140で樹脂封止を行った。(図5(c))

樹脂による封止は所定の型を用いて行うが、半導体素子110のサイズで、且つ、リードフレームの端子部の外側の面が若干傾斜から外部へ突出した状態で封止した。次いで、不要なリードフレーム130の封止用樹脂140面から突出している部分をプレスにて切断し、端子部133を形成するとともに端子部133の側面133Bを形成した。(図5(d))

この時、切断されるリードフレームのラインには、切断がし易いように、切り欠きを設けておくとも良い。特に、これらの切り欠きをエッチング時に、併せて加工しておけば手間が省ける。図6に示すリードフレーム110のダムバー136、フレーム部137等が除去される。この後、リードフレームの端子部の外側の面に半田からなる端子部133Aを作製して半導体装置を作製した。(図5(e))

この半田からなる端子部133Aは外部回路基板と接続する際に、接続し易いように設けてあるが特に設けなくても良い。

(0012)本発明の半導体装置に用いられるリードフレームの製造方法を以下、図にそって説明する。図8は、本実施例1の樹脂封止型半導体装置に用いられたリードフレームの製造方法を説明するための、インナーリード先端部を含む部位における各工程断面図であり、ここで作製されるリードフレームを示す平面図である図6(a)のD1-D2部の断面図における製造工程図である。図8中、810はリードフレーム素材、820A、820Bはレジストパターン、830は第一の開口部、840は第二の開口部、850は第一の凹部、860は第二の凹部、870は半導体装置、880はエッチング層部、131Aはインナーリード先端部、131Adは

インナーリードの第2面を示す。先ず、42 μ mの銅合金からなり、厚みが0.15mmのリードフレーム素材810の両面に、厚クロム酸カリウムを感光剤とした水溶性カゼインレジストを塗布した後、所定のパターン版を用いて、所定形状の第一の開口部830、第二の開口部840をもつレジストパターン820A、820Bを形成した。(図8(a))

第一の開口部830は、後のエッチング加工においてリードフレーム素材810をこの開口部からベタ状にリードフレーム素材よりも厚肉に露出するためのもので、レジストの第二の開口部840は、インナーリード先端部の形状を形成するためのものである。第一の開口部830は、少なくともリードフレーム810のインナーリード先端部形成領域を含むが、後工程において、チーピングの工程や、リードフレームを固定するクランプ工程で、ベタ状に露出され部分的に薄くなった部分との段差が形成になる場合があるので、エッチングを行うエリアはインナーリード先端の露出加工部分だけにせず大きめにとる必要がある。次いで、温度57 $^{\circ}$ C、比重4.8ボームの塩化第二鉄溶液を用いて、スプレー圧2.5 $\times 10^5$ Pa/m²にて、レジストパターンが形成されたリードフレーム素材810の両面をエッチングし、ベタ状(平坦状)に露出された第一の凹部850の露出面がリードフレーム素材の約2/3程度に達した時点でエッチングを止めた。(図8(b))

上記第1回目のエッチングにおいては、リードフレーム素材810の両面から同時にエッチングを行ったが、必ずしも両面から同時にエッチングする必要はない。少なくとも、インナーリード先端部形状を形成するための、所定形状の凹部をもつレジストパターン820Bが形成された面側から露出面によるエッチング加工を行い、露出されたインナーリード先端部形成領域において、所定量エッチング加工し止めることができる。本発明のように、第1回目のエッチングにおいてリードフレーム素材810の両面から同時にエッチングする場合、両面からエッチングすることにより、後述する第2回目のエッチング時間を短縮するため、レジストパターン820B側からのみの片面エッチングの場合と比べ、第1回目エッチングと第2回目エッチングのトータル時間が短縮される。次いで、第一の開口部830側の露出された第一の凹部850にエッチング抵抗層880としての耐エッチング性のあるホットメルト型ワックス(ブ・インクテック社製の耐ワックス、型番MR-WB6)を、ダイコートを用いて、塗布し、ベタ状(平坦状)に露出された第一の凹部850に埋め込んだ。レジストパターン820B上にもエッチング抵抗層880に塗布された状態とした。(図8(c))

エッチング抵抗層880を、レジストパターン820B上全面に塗布する必要はないが、第一の凹部850を含む一部にのみ塗布することにより、図8(c)に示

すように、第一の凹部850とともに、第一の凹部850側全面にエッチング抵抗層880を塗布した。本発明例で使用したエッチング抵抗層880は、アルカリ溶解型のワックスであるが、基本的にエッチング液に耐性があり、エッチング時における段差の露出面のあるものが、好ましく、特に、上記ワックスに限定されず、UV硬化型のものでもよい。このようにエッチング抵抗層880をインナーリード先端部の形状を形成するためのパターンが形成された面側の露出された第一の凹部850に埋め込むことにより、後工程でのエッチング時に第一の凹部850が露出されて大きくならないようにしているとともに、高精度なエッチング加工に対しての機械的な強度補強をしておき、スプレー圧を高く(2.5 $\times 10^5$ Pa/m²以上)とすることができ、これによりエッチングが速く方向に進行し易くなる。この後、第2回目エッチングを行い、ベタ状(平坦状)に露出された第一の凹部850形成面側からリードフレーム素材810をエッチングし、貫通させ、インナーリード先端部890を形成した。(図8(d))

第1回目のエッチング加工にて作製された、リードフレーム面に平行なエッチング形成面は平坦であるが、この面を挟む2面はインナーリード側にへこんだ凹状である。次いで、洗浄、エッチング抵抗層880の除去、レジスト膜(レジストパターン820A、820B)の除去を行い、インナーリード先端部890が露出加工された図8(a)に示すリードフレームを得た。エッチング抵抗層880とレジスト膜(レジストパターン820A、820B)の除去は水酸化ナトリウム水溶液により溶解除去した。

(0013) 尚、上記のように、エッチングを2段階にわけて行うエッチング加工方法を、一般には2段エッチング加工方法とっており、特に、露出加工に有利な加工方法である。本発明に用いた図8(a)、図8(b)に示す、リードフレーム130の製造においては、2段エッチング加工方法と、パターン形状を工夫することにより部分的にリードフレーム素材を薄くしながら外形加工する方法とが併行して行われている。上記の方法によるインナーリード先端部131Aの露出加工は、第二の凹部860の形状と、最終的に得られるインナーリード先端部の露出面に左右されるもので、例えば、図8(c)に示す、平坦化W1を100 μ mとして、インナーリード先端部ピッチpが0.15mmまで露出加工可能となる。図8(c)に示す、平坦化W1を70 μ m程度とすると、インナーリード先端部ピッチpが0.12mm程度まで露出加工ができるが、図8(c)に示す、平坦化W1のとり方次第ではインナーリード先端部ピッチpは更に狭いピッチまで作製が可能となる。

(0014) このようにエッチング加工にて、インナーリードの露出面が広い場合、露出工程でインナーリー

ドのヨレが発生しにくい場合には図 6 (a) に示す形状のリードフレームを得るが、インナーリードの長さが実施例 1 の場合に比べ長い場合にはインナーリードにヨレが発生し易い為、図 6 (c) (イ) に示すように、インナーリード先端部から導線部 131B を延ばしてインナーリード先端部同士を繋げた形状にして形成したものをエッチング加工にて得て、この後、半導体装置には不必要な導線部 131B をプレス等により切断除去して図 6 (a) に示す形状を得る。図 7 (a)、図 7 (b) に示すダイパッド 235 を有するリードフレーム 230 を作成する場合には、図 7 (c) (イ) に示すように、インナーリード 231 の先端に導線部 231B を延ばしてダイパッドと直接繋がった形状にエッチングにより外形加工した後に、プレス等により切断しても良い。尚、図 7 (b) は図 7 (a) の C11-C21 における断面図で、図 7 (c) 中 E11-E21 は切断ラインを示している。そして、めっきした後に切断除去すると、めっきの厚みがなく良い品質のリードフレームが得られる。尚、前述のように、図 6 (c) に示すものを切断し、図 6 (a) に示す形状にする際には、図 6 (c) (ロ) に示すように、通常、導線のための耐性用テープ 160 (ポリイミドテープ) を使用する。図 7 (c) に示すものを切断する場合も同様である。図 6 (c) (ロ) の状態で、プレス等により導線部 131B を切断除去するが、半導体装置は、テープをつけた状態で、リードフレームに搭載され、そのまま封装禁止される。

(0015) 本実施例 1 の半導体装置に用いられたリードフレームのインナーリード先端部 131A の断面形状は、図 9 (イ) に示すようになっており、エッチング平坦面 131Aa 側の端 W1 は反対側の端 W2 より若干大きくなっており、W1、W2 (約 100 μ m) としこの部分の厚さを方向中部の端 W よりも大きくなっている。このようにインナーリード先端部の断面は広くなった断面形状であるため、図 8 (ロ) に示すように、どちらの面を用いても半導体装置 (図示せず) とインナーリード先端部 131A とワイヤ 120A、120B による結線 (ボンディング) がし易いものとなっているが、本実施例の場合にはエッチング面側 (図 9 (ロ) (a)) をボンディング面としている。図 9 (ロ) (a) はエッチング加工による平坦面、131Aa はリードフレーム材料部、121A、121B はのり部である。エッチング平坦面がアラビの煎い面であるため、図 9 (ロ) (a) の場合は、特に結線 (ボンディング) 適性が得られる。図 9 (ハ) は図 10 に示す底面にて作製されたリードフレームのインナーリード先端部 831C と半導体装置 (図示せず) との結線 (ボンディング) を示すものであるが、この場合もインナーリード先端部 831C の両面は平坦面であるが、この部分の厚さ方向の端に比べ大きくとれない。また厚さとしリードフレーム材料部

であるが、結線 (ボンディング) 適性には本実施例のエッチング平坦面より劣る。図 9 (ニ) はプレスによりインナーリード先端部を平坦化した後にエッチング加工によりインナーリード先端部 931D、931E を加工したものの、半導体装置 (図示せず) との結線 (ボンディング) を示したものであるが、この場合はプレス面側が図に示すように平坦になっていないため、どちらの面を用いて結線 (ボンディング) しても、図 9 (ニ) の (a)、(b) に示すように結線 (ボンディング) の適性に安定性が悪く品質的にも問題となる場合が多い。

(0016) 次に実施例 1 の封装禁止型半導体装置の実例を挙げる。図 2 (a) は実施例 1 の封装禁止型半導体装置の実例の断面図であり、図 2 (c) は実例半導体装置の外観を示すもので、図 2 (c) (ロ) は下 (底) 側から見た図で、図 2 (c) (イ) は正面図で、図 2 (b) は図 1 (a) の A1-A2 に対応する位置での端子柱の断面図である。実例半導体装置は、実施例 1 の半導体装置とは端子部 133A が異なるので、端子部は端子柱 133 の先端部を導線 140 から突出したようにしており、且つ、先端部の断面には溝 133c が設けられており、溝を設けた状態で表面には半田を塗布した状態にする。そして実装する際には、この溝 133c 部を通り半田が行き渡るようにしている。実例の半導体装置 100A は、端子部 133A 以外は、実施例 1 の半導体装置と同じである。

(0017) 次に、実施例 2 の封装禁止型半導体装置を挙げる。図 3 (a) は実施例 2 の封装禁止型半導体装置の断面図であり、図 3 (b) は図 3 (a) の A3-A4 におけるインナーリード部の断面図で、図 3 (c) (イ) は図 3 (a) の B3-B4 における端子柱部の断面図である。図 3 中、200 は半導体装置、210 は半導体装置、211 は電極部 (パッド)、220 はワイヤ、230 はリードフレーム、231 はインナーリード、231Aa は第 1 面、231Ab は第 2 面、231Ac は第 3 面、231Ad は第 4 面、233 は端子柱部、233A は端子部、233B は側部、235 はダイパッド、240 は封装用樹脂、250 は絶縁層材料、250A は導線材料、260 は耐性用テープである。本実施例 2 の場合も、実施例 1 と同様、半導体装置 210 に、半導体装置の電極部 (パッド) 211 側の面を電極部 (パッド) 211 がインナーリード間に収まるようにして、インナーリード 231 に絶縁層材料 250 を介して固定されておき、電極部 211 は、ワイヤ 220 にて、インナーリード部 231 の先端の溝 231Ab と電気的に結線されているが、リードフレームにダイパッド 235 を有するもので、半導体装置 210 の電極部 211 はインナーリード部 231 とダイパッド 235 間に設けられている。また、本実施例 2 の場合も、実施例 1 と同様、半導体装置 200 と封装材料との電気的な接続は、端子柱 233 先端部に設けられた半田の半田が

らなる電子部233Aを介してプリント基板等へ伝送されることにより行われる。本実施例においては、ダイパッド235と半導体素子210を積層する積層材250Aを導電性としており、かつ、ダイパッド235と電子部233とはインナーリード（吊りリード）にて接続されていることにより、半導体素子にて発生した熱をダイパッドを介して外部回路へ放散させることができる。尚、積層材250Aを導電性の積層材と必ずしもする必要はないが、ダイパッド235と電子部233を介してグラウンドラインに接続すると、半導体素子210がノイズに強くならるとともに、ノイズを受けない構造となる。

【0018】実施例2の半導体装置に使用のリードフレーム230も、実施例1にて使用のリードフレームと同様に、42%ニッケル-鉄合金を素材としたものであるが、図7(a)、図7(b)に示すように、ダイパッド235を有する形状をしており、電子部233部分より端部に形成されたインナーリード231をもつ。インナーリード部231の厚さは40μm、電子部233厚さは0.15mmである。そして、インナーリードピッチは0.12mmと狭いピッチで、半導体装置の多端子化に対応できるものとしている。インナーリード部231の第2面231Abは平坦状でワイヤボンディングし易い形状となっており、第3面231Ac、第4面231Adはインナーリード側へ凹んだ形状をしており、第2ワイヤボンディング面を狭くしても強度的に強いものとしている。また、実施例2の製造禁止型半導体装置の作製は、実施例1の場合とはほぼ同じ工程にて行う。

【0019】実施例2の製造禁止型半導体装置の実例としては、図2に示す実施例1の実例の場合と同様に、電子部233の先端部に部233C（部3(c)）(口)を設け、禁止用部240から、突出させて、電子部の先端部をそのまま電子233Aにしたものが挙げられる。

【0020】次に、実施例3の製造禁止型半導体装置を挙げる。図4(a)は実施例3の製造禁止型半導体装置の断面図であり、図3(b)は図4(a)のA5-A6におけるインナーリード部の断面図で、図3(c)(イ)は図3(a)のB5-B6における電子部233の断面図である。図4中、300は半導体装置、310は半導体素子、311はパンプ、330はリードフレーム、331はインナーリード、331Aaは第1面、331Abは第2面、331Acは第3面、331Adは第4面、333は電子部、333Aは電子部、333Bは側面、335はダイパッド、340は禁止用部、360は製造用テープである。本実施例の半導体装置300の場合、実施例1や実施例2の場合と異なり、半導体素子310はパンプ311を用いたもので、パンプ311を直接インナーリード330に接続固定し、半導体素子310とインナーリード330とを電気的に接続するもの

である。また、本実施例3の場合も、実施例1や実施例2の場合と同様に、半導体装置300と外部回路との電気的な接続は、電子部233先端部に設けられた部233Cの半田からなる電子部233Aを介してプリント基板等へ伝送されることにより行われる。

【0021】実施例3の半導体装置に使用のリードフレーム330も、実施例1や実施例2にて使用のリードフレームと同様に、42%ニッケル-鉄合金を素材としたもので、図6(a)、図6(b)に示すような形状をしており、リードフレーム素材と同じ厚さの電子部233333の部分より端部に形成されたインナーリード先端部331Aをもつ。インナーリード先端部331Aの厚さは40μm、インナーリード先端部331A以外の厚さは0.15mmで、強度的にはは工程に充分耐えるものとなっている。そして、インナーリードピッチは0.12mmと狭いピッチで、半導体装置の多端子化に対応できるものとしている。インナーリード先端部331Aの第2面331Abは平坦状でワイヤボンディングし易い形状となっており、第3面331Ac、第4面331Adはインナーリード側へ凹んだ形状をしており、第2ワイヤボンディング面を狭くしても強度的に強いものとしている。また、実施例3の製造禁止型半導体装置の作製も、実施例1の場合とはほぼ同じ工程にて行うが、ダイパッド235に半導体素子を固定し固定した後に、禁止用部にて製造禁止する。

【0022】実施例3の製造禁止型半導体装置の実例としては、図2に示す実施例1の実例の場合と同様に、電子部233の先端部に部233C（部4(c)）(口)を設け、禁止用部240から、突出させて、電子部の先端部をそのまま電子233Aにしたものが挙げられる。

【0023】

【発明の効果】本発明の製造禁止型半導体装置は、上記のように、リードフレームを用いた製造禁止型半導体装置において、多端子化に対応して、且つ、高信頼性の半導体装置の提供を可能としている。本発明の製造禁止型半導体装置は、これと同時に、従来の図11(b)に示すアフターリードを持つリードフレームを用いた場合のようにダムバーのカット工程や、ダムバーの曲げ工程を必要としないため、アフターリードのスキューの問題や、平坦性（コ-planarity）の問題を解消している。また、QFPやBGAに比べるとパッケージ内部の配線長が更にかかるため、寄生容量が小さくなり伝達遅延時間を短くすることを可能にしている。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の製造禁止型半導体装置の断面図
【図2】実施例1の製造禁止型半導体装置の実例の図
【図3】実施例2の製造禁止型半導体装置の断面図
【図4】実施例3の製造禁止型半導体装置の断面図
【図5】実施例1の製造禁止型半導体装置の作製工程を

説明するための図		レーン (a) 図	
(図6) 本発明の接触防止型半導体装置に用いられるリードフレームの図		140, 240, 340	所
(図7) 本発明の接触防止型半導体装置に用いられるリードフレームの図		止用部材	地
(図8) 本発明の接触防止型半導体装置に用いられるリードフレームの作製方法を説明するための図		150	部
(図9) インナーリード先端部でのワイボンディングの結線状態を示す図		絶縁性材料	部
(図10) 従来のリードフレームのエッチング製造工程を説明するための図	10	160, 260, 360	部
(図11) 接触防止型半導体装置及び単層リードフレームの図		箔層テープ	部
[符号の説明]		235	部
100, 100A, 200, 300		イパッド	部
接触防止型半導体装置		810	部
110, 210, 310		ードフレーム部材	部
導体素子		820A, 820B	部
111, 211, 311		ジストパターン	部
極 (パッド)		830	部
120, 220, 320		一の開口部	部
イヤ		840	部
120A, 120B		二の開口部	部
イヤ		850	部
121A, 121B		一の凹部	部
つぎ部		860	部
130, 230, 330		二の凹部	部
ードフレーム		870	部
131, 231, 331		絶縁部	部
ンナーリード		880	部
131Aa, 231Aa, 331Aa		エッチング抵抗層	部
1部		920C, 920D, 920E	部
131Ab, 231Ab, 331Ab		イヤ	部
2部		921C, 921D, 921E	部
131Ac, 231Ac, 331Ac		つぎ部	部
3部		931D, 931E	部
131Ad, 231Ad, 331Ad		ンナーリード先端部	部
4部		931Aa	部
131B, 231B		ードフレーム部材部	部
結線		931Ac	部
133, 233, 333		イニシング部	部
子位		1010	部
133A		ードフレーム部材	部
子部		1020	部
133B		オトレジスト	部
部		1030	部
133C		ジストパターン	部
136, 236		1040	部
ムバー		ンナーリード	部
137, 237		1110	部
		ードフレーム	部
		1111	部
		イパッド	部
		1112	部
		ンナーリード	部
		1112A	部

シナーリード先端部

1113

ウターリード

1114

ムバー

1115

レーム部 (枠部)

1120

導体素子

ア 1121

区部 (パッド)

ダ 1130

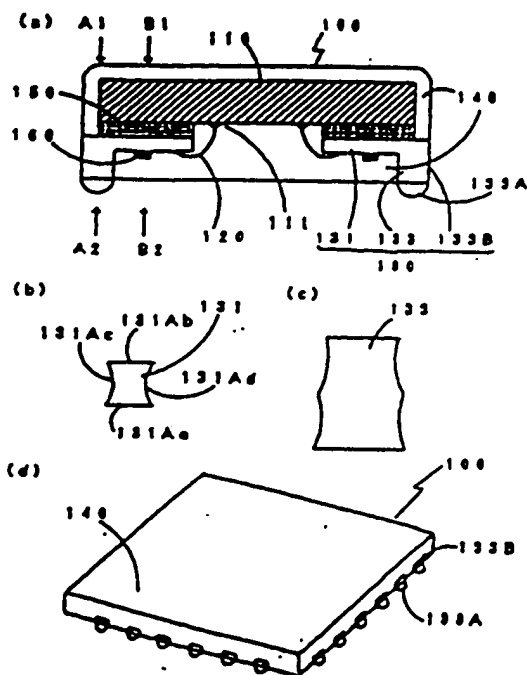
イヤ

フ 1140

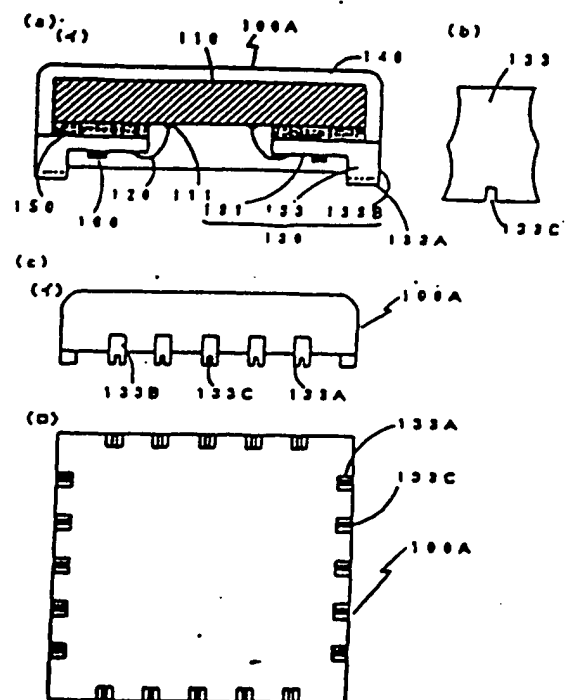
止用部材

ホ

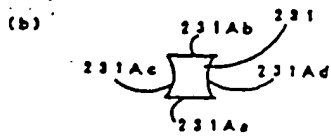
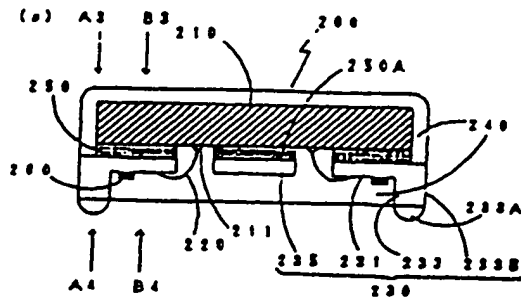
【図1】



【図2】



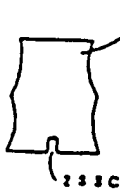
【図 3】



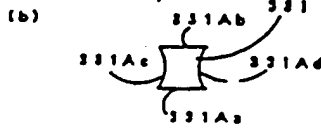
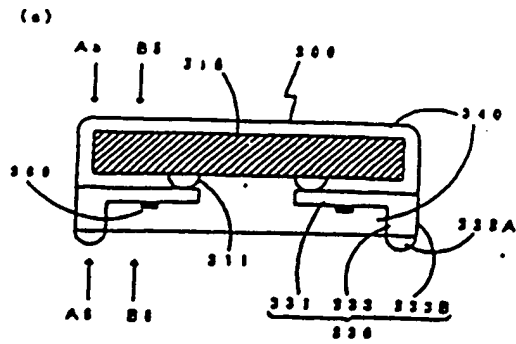
(c) (イ)



(ロ)



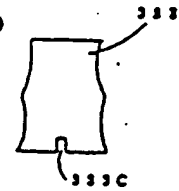
【図 4】



(c) (イ)



(ロ)



【図 10】

(a) 膜厚 1010 リードフレーム原料

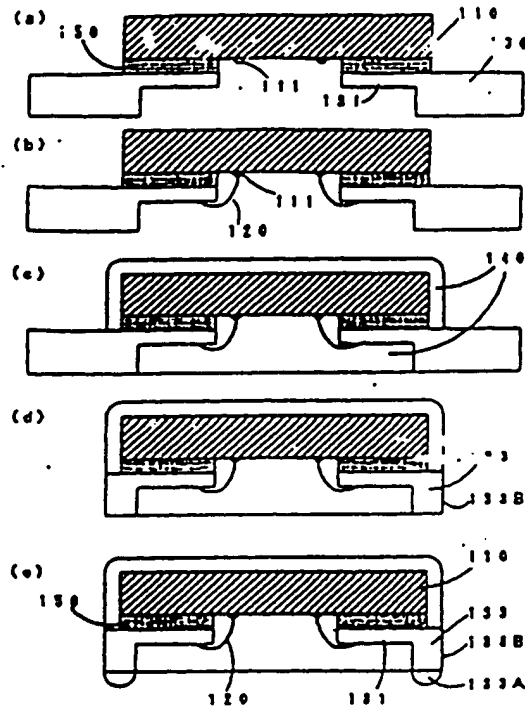
(b) レジスト塗布 1020 フォトリソグ

(c) 露出 1030 レジストパターン

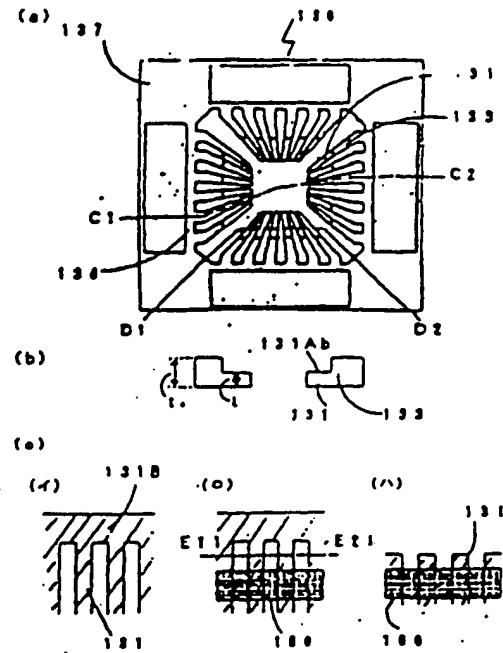
(d) エッチング 1040 インナーリード

(e) 剥離 1040

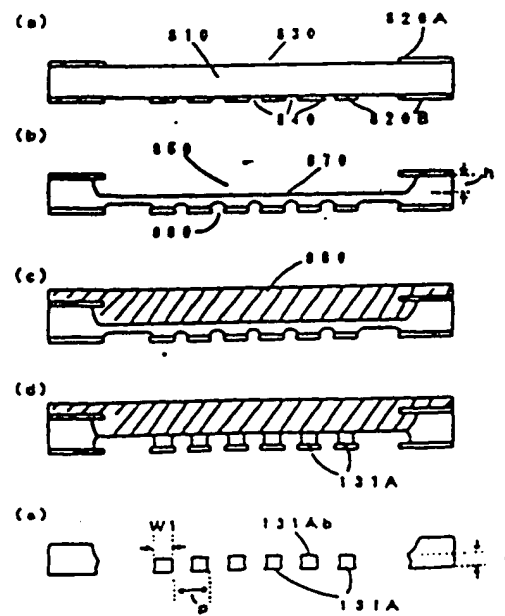
[図 5]



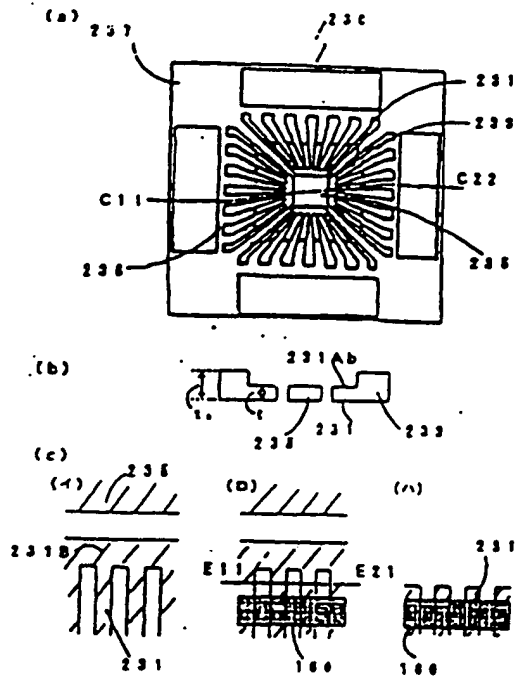
[図 6]



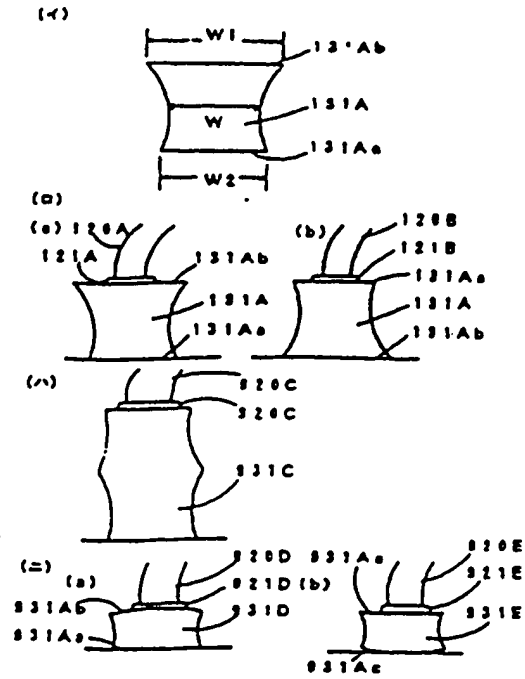
[図 8]



[图 7]



[图 9]



[图 1 1]

